

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 特許公報 (B2)

(11)特許番号

(45)発行日 平成11年(1999)3月8日

第2866071号

2

(24)登録日 平成10年(1998)12月18日

(51) Int.Cl.<sup>a</sup>  
 B 41 F 33/14  
 13/12  
 13/14  
 33/08

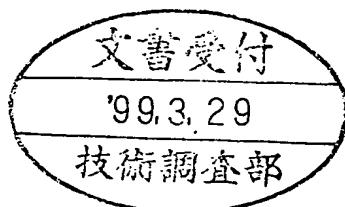
識別記号

F I  
 B 41 F 33/14 K  
 13/12 Z  
 13/14  
 33/08 S

請求項の数7(全9頁)

(21)出願番号 特願平9-26365  
 (22)出願日 平成9年(1997)2月10日  
 (65)公開番号 特開平9-216348  
 (43)公開日 平成9年(1997)8月19日  
 審査請求日 平成9年(1997)2月10日  
 (31)優先権主張番号 00334/96  
 (32)優先日 1996年2月9日  
 (33)優先権主張国 スイス(CH)

(73)特許権者 592233428  
 ボブスト ソシエテ アノニム  
 スイス ツェーハー1001 ローザンヌ  
 (番地なし)  
 (72)発明者 ジョゼ ブラーナ  
 スイス ツェーハー1671 リュー シャン ドラ ヴィア 4  
 (72)発明者 グニエル ロタ  
 スイス ツェーハー1018 ローザンヌ  
 ルートアロイ フォーク 26  
 (74)代理人 弁理士 中村 稔 (外6名)  
 審査官 青木 和夫



最終頁に続く

(54)【発明の名称】 輪転印刷機

1

## (57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 各印刷ステーション(1、2、3)の版胴(16)が非同期ベクトル電気モータ(26/36)に直接駆動され、該電気モータが、ステーションを互いに同期させる中央電子計算ステーション(10)から受けかつ時間を切り換える指令値(pL1、2、3(t))で角度位置( $\alpha$ 1)のモニタリング/制御を行なう電子回路(101)により制御され、各版胴の軸(65)が、そのモータのロータの軸の延長線上に固定され又は該ロータの軸と共に輪転印刷機において、少なくとも1つのステーション(1、2、3)の胴/軸/ロータ組立体(16/65/26)が、版胴(16)の單一または複数の胴の横方向整合の矯正を行なうため軸線方向に直線移動可能である、ことを特徴とする輪転

10

2

## 印刷機。

【請求項2】 前記全ての版胴(16)がこれらの関連ロータと共に直線移動でき、各ステーションで印刷された整合マーク(5)を読み取りかつ各ステーション(1、2、3)で生じ得る横方向整合誤差(dL1、2、3)および長手方向整合誤差(dL1、2、3)を確立する構成を有し、各横方向誤差(dL1、2、3)が、機構(35)により胴/軸/ロータ組立体(16/65/26)の軸線方向位置を制御する対応ステーションの電気モータ(25)の電子制御回路(15)に入力され、各長手方向整合誤差(dL1、2、3)が、対応するステーションの胴位置指令(pL1、2、3(t))に直接加えられる、ことを特徴とする請求項1に記載の輪転印刷機。

【請求項3】 前記各版胴の軸(65)の一端には、軸

の角度位置 ( $\alpha_1, 2, 3$ ) を表す信号を発生するための角度エンコーダ (56) が取り付けられ、前記信号が、対応する非同期モータのモニタリング／制御回路 (101) のフィードバックループに入力され、角度エンコーダのハウジングが、角度的に固定されておりかつ軸の軸線方向変位に従うことができる固定具 (46) により、機械のシャーシに連結されている、ことを特徴とする請求項1または2に記載の輪転印刷機。

【請求項4】 前記角度エンコーダ (56) の固定具 (46) は、互いに平行な同軸状カラーの形態をなす複数の層 (47) を有し、該層 (47) が、1つの層から他の層へと  $90^\circ$  オフセットした配置された直径方向の対をなす取付け具 (48) により互いに連結されている、ことを特徴とする請求項3に記載の輪転印刷機。

【請求項5】 前記ロータ (26) および版胴 (16) の共通軸 (65) がニードルベアリング (40, 40', 40'') に取り付けられており、軸 (65) が突出フランジ (45) を有し、該突出フランジ (45) が、軸と平行な無端ねじ (30) により軸線方向に変位されかつ横方向矯正を行なうための電気モータ (25) により駆動されるフォーク (55) により掴まれる、ことを特徴とする請求項1に記載の輪転印刷機。

【請求項6】 前記フランジ (45) またはフォーク (55) が第1ボールベアリングまたは胴のベアリングを備え、フォーク (55) が支持軸 (58) に沿って第2ベアリング (53) を介して案内され、無端ねじ (30) が、ピニオンおよび歯車からなる減速機構またはタイミングベルト (28) を介してブーリ (29) に連結されたピニオン (27) によりモータ (25) に連結されている、ことを特徴とする請求項5に記載の輪転印刷機。

【請求項7】 前記軸 (65) のモータとは反対側の端部が不動ベアリング (40'') により保持され、版胴 (16, 17, 18) が、モータの側に固定された第1コーン (70) と、機械的手段 (43) により第1コーンの方向に押される第2の対向不動コーン (72)との間に、2つの端ハブ (74) をクランプすることにより軸に固定される、ことを特徴とする請求項1に記載の輪転印刷機。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ストリップ要素または板要素の輪転印刷機に関し、より詳しくは、原色を印刷（これらの印刷は、重ねられて最終画像を形成する）する幾つかのステーションを備えた多色印刷機に関する。各ステーションは、数ある中で下方の版胴を有し、該版胴は、一方でインキ胴および下方の渡し胴と協働し、他方で上方の支持胴と協働する。

##### 【0002】

【従来の技術】 この点に関し、欧州特許EP 352 483に

は、全ての支持胴が、第1電気モータにより駆動される第1機械軸と係合するアングルギヤにより駆動され、かつ全ての版胴が、第2電気モータにより駆動される第2機械軸により駆動される構成の印刷機が開示されている。これらの両モータは、版胴の直径と支持胴の直径とが等しくない場合に、版胴の軸の角速度を適合させてこれらの胴を交換しないで済むように中央デジタル計算ステーションにより制御される。しかしながら、アングルギヤ機構が設けられた1つまたは2つの軸によるこの駆動形式は、かなりコストが嵩む。この駆動形式は、1つのステーションの上下動が他のステーションに影響を与えるため、その精度が同様に制限される。また、この駆動形式自体が振動に弱いため、容易に振動を受けてしまう。

【0003】 フランス国特許第2 541 179号には、厚紙シートから可撓性ボックスを製造する機械が開示されており、この機械では、4つの印刷群を備えた印刷セクションが、上流側の導入セクションと、後送り (driving back)、ノッキング、カッティング、折畳みおよび受けを行なう下流側ステーションとの間に配置される。1つのDCモータM1が各印刷群の上下の運搬装置を駆動し、各印刷群の版胴は、4つのDCモータM2～M5により個々に駆動される。印刷群間の長手方向整合の調整は、モータM2～M5の各々の角度位置に電気的に作用することにより実現される。各印刷群の版胴は、異なる印刷群間の印刷を整合させるため、横方向に変位できるように構成されている。これを行なうため、版胴は、モータM105～M108の作用により版胴の横方向変位を可能にするペアリング上に支持されている。

【0004】 この機械は、指令発生回路およびモータ同期回路からなる指令群と、入力／出力回路を備えたマイクロプロセッサからなる計算群と、モータM1～M5のインパルス発生器G1～G5からのインパルスの方向確認および乗算を行なう部品並びに第1および第2群からの信号のインターフェーシングおよび変換を行なう処理回路からなる信号処理群と、駆動の選択を行なう論理回路およびマニュアル指令を選択する論理回路からなる指令論理群とからなる、モータM1～M5の駆動構成をしている。この構成は、エンコーダからの電気インパルスを受けるマスター・ジェネラルシート駆動モータM1にM2～M5を取り付けることにより、モータM2～M5間に、印刷群のためのバーチャル電気同期軸 (virtual electric synchronization shaft) を実現する。この構成は、特に、機械の部品のプログラム値と有効状態との間の一一致の確認；仕事の変更時またはモータM1～M5を連結する電気軸の破壊後のモータM1～M5の予位置決め；ボタンを押すか、シートの整合を制御するユニットにより指令されるモータM1～M5の角度矯正の遂行並びにモータM105～M108に作用する横方向矯正の遂行；および種々のモータの正しい作動のモニタリン

グを実現する。

【0005】この機械は正確であるが、DCモータに固有の欠点、すなわち、必然的に大きな直径であるため扱い難いこと、慣用的な機械のロータ回路のルーピングイン（looping-in）を可能にする摺動接点の規則的メインテナンス、または、極を構成するためロータ上で大形磁石を焼成する必要があるという事実から、「ブラシレス」モータと呼ばれているモータのコスト等でハンディキャップを負っている。例えばSYNAXの名称の電気モータ製造業者MANNESMANN REXROTHの1994年9月のカタログに説明された最近の開発は、「ベクトリアル（vectorial）」と呼ばれる非同期電気制御モータを使用することからなる。該モータの角度位置のモニタリングおよび制御を行なう電子回路は、伝達ループを介して、ステーション間を同期させるための中央電子計算ステーションに接続されている。この計算ステーションは、「揮発」位置指令値すなわち機械の所望速度と共に変化する値を各制御回路に割り当てる。

【0006】非同期モータの第1の長所は、該モータのロータが、短絡した大形巻回部からなるという事実から、購入およびメインテナンスが安価なことにある。非同期モータの主な長所は、ステータの供給がステータ電圧および周波数に作用することにより電圧変動をもたらす「ベクトル」制御により得られる出力トルクの精度、従って速度および角度位置の精度が著しく高いことである。或いは、ロータ磁束に関してステータ周波数の制御およびステータ電圧の位相制御を行なうことにより、より迅速な応答が得られる。好ましくは、位置指令は、中央計算ステーションから、光ファイバのループに沿ってデジタル態様で制御回路に伝達され、この伝達は、作業場に存在する電磁擾動に対して特に純感である。

【0007】また、回転軸の端部に取り付けられかつ正弦波出力信号を発生する角度エンコーダが知られており、正弦波出力信号の補間（interpolation）は、ほぼ $1/2,000,000$  mmの軸の角度位置の決定を可能にする。かくして、ネガティブフィードバックループがこの形式のエンコーダからの信号を受ける制御回路により行なわれる調整は、 $0.005^\circ$ 以下の同期精度の確保を可能にする。この同期角度は、ほぼ $80.0$  mmの標準直径をもつ版胴について、 $0.07$  mmの周方向誤差に相当し、これは、印刷において標準的に許容されている $0.10$  mmの位置決め誤差よりかなり小さい。したがって、ベクトル同期モータの出力軸を直接版胴の軸に連結して、トルクおよび位置の伝達を妨げる弹性遊びを有するあらゆる標準減速カッピングの使用を抑えることが提案されている。より好ましいものとして、モータのロータおよび版胴に共通な軸であって、トルク伝達剛性と回転剛性との間の関係を最適にするため大径で中空の軸を実現することが提案されている。

【0008】また、DCモータを使用する機械の説明で

述べたように、対応する印刷がもはや正しく整合しなくなつたとき、印刷作業中に、他の版胴の位置に基づいて1つの版胴の位置を矯正できることが重要である。誤差が要素の移動方向に生じる場合には、この誤差は「長手方向」誤差と呼ばれ、版の周方向位置、従って対応する版胴の角度位置を修正するのが適当である。誤差が横方向に生じる場合には、この誤差は「横方向」誤差と呼ばれ、版胴をその軸に沿って変位させるのが適当である。欧州特許EP 401 656には、例えば版胴およびその支持胴を駆動しつつ調整する構造が開示されており、この構造は機械の一方の側にのみ配置されている。この構造では、胴の駆動トルクは連続する3つのはすば歯車により伝達される。第2歯車は、ペアリングを介して版胴の軸上で自由に回転できるよう取り付けられている。第1はすば歯車に隣接する二重歯車にははすばカラーが設けられ、該カラーは版胴の軸に固定された平歯車と係合する。かくして、版胴の軸を前進または後退させることにより横方向整合が達成され、これは、平歯車および浮動第2歯車であるため、版胴の回転速度には全く影響を与えない。周方向整合は、二重歯車を軸に平行に変位させ、従って第2歯車に対して第1はすば歯車を変位させ、支持胴に対して版胴の周方向位置に前後に移動させることにより達成される。

【0009】米国特許第4 782 752号、欧州特許EP 262 298、EP 154 836、ドイツ国特許第27 20 313号、フランス国特許第2 380 137号には他の同様な構造が開示されている。長手方向および横方向整合を矯正するためのこれらの機構は、はすば歯車および平歯車からなるギヤ装置を有し、矯正は、手作業でまたは電気モータを使用して遠隔操作で別々に行なうことができる。ついでにいえば、ギヤ装置の使用により、モータの所要出力を低減させる減速機を使用でき、かつ減速比の値により後で行なう矯正計算の必要な分解を同様に分割する。それにも係わらず、これらの既知の二重矯正構造は、駆動モータと版胴の軸との間に挿入されるギヤ減速構造を設けることが必要である。この減速機の機能は、所望の矯正に基づいて、一方または他方の歯車または胴軸の支持ペアリングに作用する、コネクティングロッド、カムまたはレバーからなる機構により修正される。また、これらの複雑な構造は実現するのに費用が嵩む。また、これらの構造は大きな慣性を引き起こし、この慣性は手作業により、または高出力モータ（該モータは減速させて矯正作用を行なわせる）を用いて打ち消す必要がある。また、避けることができない部品の経時摩耗により、構造に機械的な遊びが生じ、矯正精度が変化してしまう。

【0010】従って、これらの効果は、複雑な電気モータ（より詳しくは、高精度ベクトル制御を行なう非同期モータ）を使用することの利点をかなり損なわせてしまう。この形式のモータを使用する機械では、2つのステーション間のストリップ張力を修正する移動胴を用いた

複雑な長手方向整合の制御を行い、横方向矯正は全く行なわれない。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、版胴（所望ならば支持胴も）を直接駆動するベクトル非同期モータに基づいた印刷機であって、更に、版の長手方向整合および横方向整合の二重（手動または自動）矯正手段を有しかつ前記任意の減速機構がモータと版胴との間に配置された印刷機を提供することにある。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】これらの矯正手段はできる限り正確に、すなわち、先ず第1に非常に小さな誤差と有効に、すなわちダイナミックに、すなわち非常に短い反応時間で反応しなければならない。このため、これらの手段は、先ず第1に、弹性による誤差が生じないようにするため部品の構造が剛性を有するものでなくてはならず、かつ実現コストを低減させるため簡単でなくてはならない。充分な矯正力を正確に伝達できるようにするため、これらの部品は遊びがなく簡単に組み立てることができなくてはならない。これらの目的は、各印刷ステーションの版胴が非同期ベクトル電気モータに直接駆動され、該電気モータが、ステーションを互いに同期させる中央電子計算ステーションから受けかつ時間を切り換える指令値で角度位置のモニタリング／制御を行なう電子回路により制御され、各版胴の軸が、そのモータのロータの軸の延長線上に固定すなわち該ロータと共に共通である輪軸印刷機において、少なくとも1つのステーションの胴／軸／ロータ組立体が、版胴の單一または複数の胴の横方向整合の矯正を行なうため、機械のシャーシおよびモータのステータに対して軸線方向に直線移動できることを特徴とする輪軸印刷機により達成される。

【0013】電気技術者には、ステータに対してロータが変位すると内部磁束に大きな変化が生じ、従って、殆ど予測できない態様で出口の機械トルクが変化することはこれまでに知られている。それにもかかわらず、ベクトル非同期モータは、実際にはかなり細長く（例えば、約500mm）、これに対し、横方向矯正を行なうのに必要な変位範囲は僅かに10mmであることが知られている。作業場での試験は、非同期モータのモニタリング／制御回路によって、磁束の僅かな変化が完全に無くなつたことを証明した。好ましくは、全てのステーションの版胴がこれらの関連ロータと共に直線移動でき、かつ機械は、各ステーションで印刷された整合マークを読み取りかつ各ステーションで生じ得る横方向整合誤差および長手方向整合誤差を確立する構成を有している。次に、各横方向誤差が、機構により、胴／軸／ロータ組立体の軸線方向位置を制御する対応ステーションの電気モータの電子制御回路に入力され、各長手方向整合誤差が、対応するステーションの胴位置指令に直接加えられる。

【0014】胴とそのロータとの直接剛性連結を保つ構

成で、版胴を軸線方向に変位させる介在ギヤ機構を省略できるため、横方向矯正に関連して非同期モータを直接作用させることにより、微小でダイナミックな長手方向誤差のみが正当化される。これは、ストリップ要素の印刷機であって、重い矯正機構に加え、移動胴を用いてストリップの張力を修正することにより整合を制御する印刷機に特に有効であることを証明するものである。好ましい実施形態によれば、各版胴の軸の一端には、軸の角度位置を表す信号を発生するための角度エンコーダが取り付けられ、信号が、対応する非同期モータのモニタリング／制御回路のフィードバックループに入力され、角度エンコーダのハウジングが、角度的に固定されておりかつ軸の軸線方向変位に従うことができる固定具により、機械のシャーシに連結されている。

【0015】特に、エンコーダの角度固定具は、互いに平行な同軸状カラーの形態をなす複数の層を有し、該層が、1つの層から他の層へと90°オフセットした配置された直径方向の対をなす取付け具により互いに連結されている。かくして、胴の角度位置の制御は、特に、モニタリング／制御回路に、軸に直接取り付けられた角度エンコーダにより所与の軸の瞬間角度位置のフィードバック情報（但し、この情報に信頼性がある場合に限る）が与えられるときに改善される。このためには、第1に、軸に関してエンコーダを維持できること（シャーシに固定されていないこと）が好ましい。より詳しくは、本発明の固定具は、ハウジングの助けを借りることなく、ハウジングが軸に従って軸線方向に変位することを可能にする。しかしながら、捩り剛性は非常に大きく、このことは、角度位置の正しい読み取りを行なうための重要な条件である。特に、本発明によるエンコーダの角度固定構造は、非同期モータと胴との組立体（該組立体は微細でダイナミックな矯正の実現を可能にすべく、非常に大きなマスに構成されている）を変位させる必要性を回避できる。

【0016】好ましくは、ロータおよび版胴の共通軸はニードルベアリングに取り付けられており、軸が突出フランジを有し、該突出フランジが、軸と平行な無端ねじにより軸線方向に変位されかつ横方向矯正を行なうための電気モータにより駆動されるフォークにより掴まれる。フランジまたはフォークは、摩擦力を低減させかつ遊びを除去するための第1ボールベアリングまたは胴のベアリングを備えている。また、フォークは支持軸に沿って第2ベアリングを介して案内される。無端ねじは、ピニオンおよび歯車からなる減速機構またはタイミングベルトを介してブーリに連結されたピニオンによりモータに連結されている。ロータ／軸／胴組立体のためのこの変位機構は比較的簡単に実現でき、同時に、モータと無端ねじとを連結する減速機により、フォークの確実取付け具により、および遊びを除去するベアリングにより、一方では剛性軸に沿って、他方では軸のフランジの

掴み部内で正確に変位させることができる。

【0017】好ましくは、軸のモータとは反対側の端部は不動ペアリングにより保持される。かくして、版胴は、モータの側に固定された第1コーンと、機械的手段により第1コーンの方向に押される第2の対向不動コーンとの間で、例えば、軸と同じ端部に設けられたねじと係合するナットにより、2つの端ハブをクランプすることにより軸に固定される。版胴を次のシリーズのサイズに良く適合させるため、別の版胴に交換すべき場合に、軸は静止状態に留まり、従って、2つの端ハブが設けられた円筒状包囲体のみが交換される。この作業は、軸およびそのペアリングと一緒に行なう従来の版胴の交換に比べかなり容易である。なぜならば、新しい組立体は非常に軽量でありかつ装着を案内する静止軸に取り付けられるからである。所定位置への胴のクランプは簡単で迅速に行なわれる。また、胴の交換のための自由空間を残しておくためおよび軸の起り得る残留寄生振りにより騒されないようにするために、エンコーダはモータ側の軸の端部に配置するのが好ましい。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に非制限的なものとして示す一実施形態を参照して本発明を詳細に説明する。図1は、3つの印刷ステーション1、2、3（各印刷ステーションは版胴16を有し、該版胴は支持胴14に対面し、圧延機の態様で作動する）を連続的に通過する紙または厚紙のようなストリップ要素4を概略的に示す。図示の例では、これらのステーションは、互いに正確に重ねることを意図した矩形刷り、円形刷りおよび十字刷りを連続的に堆積(deposit)する。図示の機械では、支持胴14の全ての軸24が、印刷ステーションに沿って上流側から下流側へと印刷機を駆動する1つの駆動軸54に機械的に連結されている。支持胴のこれらの軸24の連結は、円錐状の歯車を備えたアングルギヤ34により実現される。駆動軸54は電気モータ110により駆動され、電気モータ110は、角度位置のモニタリングおよび制御を行なう第1電子回路100により制御される。軸54の角度位置（ストリップ4の前進を表す） $\alpha_0$ はエンコーダ64により読み取られ、この角度位置を表す電気信号は、回路100のフィードバックループに入力される。

【0019】また、各ステーション1、2、3の版胴16は電気モータの出力軸に直接取り付けられている。すなわち、このモータのロータ26は出力軸の端部に設けられており、一方、ステータ36は機械のシャーシに固定されている。この場合、軸65の直径は、弾性張力(elastic tension)を受けることなく大トルクを伝達できるように比較的大きい（約50～80mm）が、慣性モーメントを小さくするため中央部は中空になっている。これらのモータは、角度位置のモニタリングおよび制御を行なう電子回路（各ステーションについてそれぞれ参

【0020】この伝達ループにより、所与の瞬間 $t$ での各モータの位置についての指令情報、すなわち、モータ110、従って軸54、従ってストリップ4の前進を決定する全ての支持胴14の所望の角度位置を表す $p_0(t)$ と、ステーション1、2、3のモータ、従って対応する版胴16のそれぞれの所望の角度位置を表す値 $p_{L1}(t)$ 、 $p_{L2}(t)$ および $p_{L3}(t)$ が伝達される。各指令値は、機械の長さ、特にステーション間の間隔、種々の直径の胴に配置できる各ブロックのサイズを考慮に入れて、ステーション間の厳格な同期が確保され、これにより印刷が正しく重ねられ、高品位の最終画像を得ることができるように計算ユニット10により確立される。これらの位置指令は「揮発性」である。すなわち、位置指令は、機械の所望の印刷速度に基づいて、時間と共に変化する。

【0021】かくして、軸54に平行な伝統的な機械軸ではなく、機械の全てのモータが中央計算ステーション10に個々に従属する構成の事実上の電気同期軸により実現される。また、軸65がその寸法から充分な剛性を有することが確認されるや否や、各ステーション1、2、3では、角度エンコーダ56が、対応するロータ26、従って版胴16の瞬間的角度位置を表す信号 $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ および $\alpha_3$ を発生する。各ステーションでは、このエンコーダ56により発生される信号は、対応する電子モニタリング／制御回路100、102、103のフィードバックループに入力される。これらの同一のモニタリング／制御回路100～103は、これらの対応するモータのステータに、それぞれステータ強度値(statoric intensity values) $I_{S1} \sim I_{S3}$ 、ピークピーク電圧増幅値 $U_{S1} \sim U_{S3}$ および周波数値 $f_1 \sim f_3$ の特徴をもつ3相交流電気エネルギーを供給する。

【0022】図2の下部には、モニタリング／制御回路

照番号101、102、103で示す）により制御される同期ACモータが好ましい。この機械では、全てのモニタリング／制御回路100～103は、中央計算ユニット10とループした回路網により接続されている。このユニットは、指令および情報を入力するキーボードと、マイクロプロセッサと、機械の特性に基づいたプログラムおよび管理データが入れられた複数のメモリと、入力されたパラメータおよび／またはループの出力に供給されるデータを表示するスクリーンとを有している。

10 好ましくは、この伝達ループは、光ファイバの同軸ケーブルと、中央ユニット10を支持胴の組立体を駆動するモータの制御回路100に接続する第1導体と、回路100を第1ステーションのモータ制御回路101に接続する第2導体と、回路101を第2ステーションのモータ制御回路102に接続する第3導体と、回路102を第3ステーションのモータ制御回路103に接続する第4導体と、最後に、中央計算ユニット10への戻りループを形成する第5導体とで構成される。

【0023】この伝達ループにより、所与の瞬間 $t$ での各モータの位置についての指令情報、すなわち、モータ110、従って軸54、従ってストリップ4の前進を決定する全ての支持胴14の所望の角度位置を表す $p_0(t)$ と、ステーション1、2、3のモータ、従って対応する版胴16のそれぞれの所望の角度位置を表す値 $p_{L1}(t)$ 、 $p_{L2}(t)$ および $p_{L3}(t)$ が伝達される。各指令値は、機械の長さ、特にステーション間の間隔、種々の直径の胴に配置できる各ブロックのサイズを考慮に入れて、ステーション間の厳格な同期が確保され、これにより印刷が正しく重ねられ、高品位の最終画像を得ることができるように計算ユニット10により確立される。これらの位置指令は「揮発性」である。すなわち、位置指令は、機械の所望の印刷速度に基づいて、時間と共に変化する。

【0024】かくして、軸54に平行な伝統的な機械軸ではなく、機械の全てのモータが中央計算ステーション10に個々に従属する構成の事実上の電気同期軸により実現される。また、軸65がその寸法から充分な剛性を有することが確認されるや否や、各ステーション1、2、3では、角度エンコーダ56が、対応するロータ26、従って版胴16の瞬間的角度位置を表す信号 $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ および $\alpha_3$ を発生する。各ステーションでは、このエンコーダ56により発生される信号は、対応する電子モニタリング／制御回路100、102、103のフィードバックループに入力される。これらの同一のモニタリング／制御回路100～103は、これらの対応するモータのステータに、それぞれステータ強度値(statoric intensity values) $I_{S1} \sim I_{S3}$ 、ピークピーク電圧増幅値 $U_{S1} \sim U_{S3}$ および周波数値 $f_1 \sim f_3$ の特徴をもつ3相交流電気エネルギーを供給する。

【0025】図2の下部には、モニタリング／制御回路

10.1の概略図が示されている。この回路は、先ず、ステータ電気エネルギー $I_{s1}$ 、 $U_{s1}$ 、 $f_1$ を発生する回路 $K_i$ と、矯正可能誤差の位相による強度または確立磁束(flux for the establishment)の読み取りを行なうフィードバックループとからなる、トルク $G$ を制御するための第1副組立体を有している。同期モータのこのようなトルク制御回路 $K_i$ は知られている。例えば米国特許第3,824,437号には、磁界がそのエアギャップ内で測定されかつステータ電流が測定される回路が開示されている。測定されたステータ電流は、測定された磁界に関連して配向された直角位相(quadrature)内でのステータ電流の2つの成分に変換される。直角位相内でのステータ電流の1つの成分は、ロータの全有効磁束の指令増幅度(command amplitude)に対応して一定の基準入力量により固定された一定レベルで、ロータの全有効磁束の指令増幅度に比例して調整される。直角位相内でのステータ電流の他の成分は、入力で供給されかつ同期モータの指令トルクに比例する第2基準値すなわち指令量に従って変化される。スウェーデン国特許第193,604号に開示された同期モータの他の指令プロセスは、指令およびステータ電流を変化させるステータの瞬間位相電流測定値と、ステータ電流の2つの成分(2つの成分のうちの1つの成分は一定でありかつ達成すべき一定磁束に対応し、他の成分は、同期モータの指令トルクに対応して変化する指令の関数として変化できる)の直角位相内での合計とを比較することによる同期モータのステータの瞬間位相電流の位相毎調整(phase-by-phase regulation)からなる。同時に、ステータ電流の周波数は、2つの周波数(一方の周波数はロータの回転周波数であり、他方の周波数は指令トルクの変化により影響を受ける)の合計に従って変化される。

【0023】モニタリング/制御回路101は更に、角度エンコーダ56が発生する信号 $pL_1(\alpha)$ に基づく速度制御ループを有する。この信号は、有効な速度情報を得るためにフィードバックループにタイミング良く発生され、速度情報は指令値と比較され、可能性のある誤差を確立しきつトルク制御回路 $K_i$ と直列に接続された回路 $K_v$ で速度を制御する。実際に、本発明の機械では、特に好ましいことは、位置指令を確保することである。この目的のためには、エンコーダ56が発生する情報 $pL_1(\alpha)$ も、同様に、光ファイバ伝達ループから受けた指令信号 $pL_1(t)$ と比較され、可能性のある位置誤差を確立し、次に、速度制御回路 $K_v$ と直列に接続された回路 $K_p$ で位置を制御する。かくして、モータの出力軸65の角度位置は、入力で与えられる指令値をほぼ反映する。

【0024】より詳しくは、本発明によれば、図3からより良く理解されようが、軸65は、ローラベアリングまたはニードルベアリング40、40'、40''上で自由に回転できるように取り付けられており、所望なら

ば、一方ではロータ26で、他方では版胴16で軸線方向変位ができるようにしてもよい。より正確には、これらのペアリングは、摩擦リング42を介して軸65と接触している。第1ペアリング40は、電気モータのステータ36の後部に配置されかつ電気モータのケーシング33を介して機械のシャーシ37に固定された座32内に取り付けられている。第2ペアリング40'は、電気モータと版胴16との間、より正確には、シャーシ37に固定されたカラー38に取り付けられている。第3ペアリング40''は、その一部が、軸65および版胴16の外端部で、取り外すことができるよう後に変位可能なシャーシのブロック80内に取り付けられている。

【0025】図1および図3に示すように、ロータ/軸/版胴組立体26/65/16には、軸から突出するフランジ45と係合するフォーク55が設けられており、該フォーク55は、同期ステップモータ25(該モータ自体は、電子制御回路15により制御される)により駆動される機構35により軸に対して平行に変位される。より正確には、フランジ45は2つのペアリングで形成され、該ペアリングは、軸65上でクリンプされかつ軸65の雄ねじと係合するナット43により軸の肩部44に押し付けられている。この押し付けは、フォーク55への自由アクセス空間を残しておく分離リング41を介して行なわれる。剛性を考慮して、フォーク55自体は、軸65に平行にシャーシ37に取り付けられた支持軸58に沿って配置されたボールベアリング53を介して取り付けられている。このフォーク55は、二重無端ねじ30と係合する2部品からなるカート52により、軸線方向に直線的に案内される。カート52のこれらの2部品の掴みを調節することにより、任意の残留遊びを無くすことができる。無端ねじ30の端部にはブーリ29が支持されている。該ブーリ29は、シャーシ37の上方フランジ39に固定されたステップモータ25の出力ピニオン27と係合するタイミングベルト28により駆動される。

【0026】この組立ては、非常に剛性の高い態様で実現できることに留意されたい。フォーク55、従って軸線方向65の変位精度は、一方ではマイクロメータねじ30のピッチにより、他方ではブーリ29およびピニオン27の直径の関係により得られる。また、軸線方向65の端部で、モータの後端部には角度エンコーダ56が取り付けられている。より詳しくは、固定された座32へのエンコーダハウジングの固定具46は、ハウジングの軸線方向変位を可能にして、ハウジングが常に、その回転内部機構57(該回転内部機構は軸65に固定されている)と正確に対応した状態に留まるようにするけれども、このハウジングを、座32に対して正確な固定角度位置に固定保持する。

【0027】これを達成するため、図3および図4から良く理解できるように、この固定具46は、直径方向の

対をなす固定手段4 8により互いに固定された同心状カラーラー4 7の形態をなす複数の層で作られている。2つの層間の一方の対は、次の対に対して直角にオフセットしている。これらの層は薄いので、軸線方向に撓むことができる。一方、これらの層がカラー形状をなしているため、中央軸に対するあらゆる回転が防止される。エンコーダ5 6は、座3 2に固定されるカバー3 1により保護される。本発明の印刷機は更に、各ステーション1、2、3において、ストリップ4の縁部に印刷マークを設ける構造を有している。この印刷マークを設けると、1つの印刷または他の印刷の起こり得る長手方向誤差および横方向誤差を検出できる。図1および図2に示すように、マーク5は、光ファイバ2 3の束の第1部分により伝達される光ビームを合焦させる光学読み取りヘッド2 1の下を通過する。反射された光は読み取りヘッド2 1により読み取られかつ光ファイバ2 3の第2部分によって感光要素2 0に導かれる。感光要素2 0は、整合制御ユニット2 2に入力される電気信号を発生する。

【0028】この制御ユニット2 2は、信号の処理および選択を行なう処理回路2 20を有し、この処理回路2 20は、信号を、長手方向誤差を計算する回路2 22または横方向誤差を計算する回路2 24に出力する。回路2 22は3つの出力ラインを有し、長手方向誤差d L 1を表す信号を、第1ステーションのモニタリング／制御回路1 0 1に供給でき、同様にして、整合誤差d L 2、d L 3を表す信号を、対応するステーションのモニタリング／制御回路1 0 2、1 0 3 1に供給できる。並列的態様で、横方向誤差を計算する回路2 24も、数ある中で3つの出力を有し、これらの出力は、横方向整合誤差d 1 1を表す信号を、第1ステーションのモータ2 5の前置増幅／制御回路1 5に供給でき、同様に、横方向誤差を表す信号d 1 2、d 1 3を、それぞれステーション2、3の横方向矯正モータ2 5のバイロット回路に供給する。

【0029】かくして、制御ユニット2 2により1つのステーションの横方向整合誤差が検出されたならば、対応する矯正信号d 1 (i)が、関連モータ2 5を一方向または他方向に回転させる。これにより、フォーカス5 5、従って軸6 5がその版胴1 6と共に前進または後退され、これにより誤差のある版胴の横方向位置が矯正される。横方向誤差の矯正範囲は、一般に±1.5mmである。例えば、約50.0mmの長さの可動部品を備えたかなり長い非同期モータを保持するに際し、横方向矯正によるステータに対するロータの変位は、これらの全長の1%以下に留まり、このため磁束の極く僅かな振動が生じるに過ぎず、該振動は電子モニタリング／制御回路1 0 (i)によりより迅速に消去される。また、整合の横方向矯正によるこの変位は、特殊固定具4 6の効果により、角度エンコーダ5 6の読み取り精度にいかなる影響も与えず、ベクトル的非同期モータのモニタリング／制御

回路の正しい機能の遂行が可能になる。

【0030】一方、この非同期モータの先導（バイロッティング）の適正機能の厳格な関心は、該モータを長手方向誤差の矯正のみに首尾よく使用されること可能にする。図2を参照すると、長手方向誤差信号d L 1は、モニタリング／制御回路1 0 1の入力において、制御信号p L 1 (t)およびフィードバック信号p L 1 (α)の附加時に直接付加される。次に、この整合誤差d L 1は、あたかも実際にネガティブフィードバックにより検出された誤差に過ぎないかのように、簡単かつ自然に処理される。非同期モータは、回転中に僅かに加速（または減速）し、対向胴（counter-cylinder）1 4の回転により与えられるストリップ4の前進に関連して、非同期モータ自体を後方に設定する。次に、読み取りヘッド2 1により、新しい整合マークが読み取られる。回路2 2が残留誤差を検出すると、次の回転について再びより小さな矯正調節を行なう。

【0031】この誤差制御を簡単化および加速するには、非同期モータの出力を4～5kWに大形化するのが好ましい。また、モータをその版胴と直接係合させかつ近接して配置することにより、中間寄生振り振動を減少でき、このため、矯正の事実上全部が瞬間に伝達される。或る印刷サイズでは、版胴を、異なる直径の版胴に交換するのが有効であることが証明されている。現在使用されているような幾つかのセクションからなりかつボルト止めフランジが取り付けられた軸6 5を使用するのではなく、機械の全長に亘ってこの軸の一体性を維持し、該軸に円筒状包囲体のみを動かないように固定するのが好ましいことが証明されている。この点を図3に関する説明すると、版胴1 6は、実際に、例えばアルミニウムで作られた軽量で剛性のある円筒状包囲体からなり、版胴の両端部には、ロウ付けその他の手段により2つのハブ7 4が固定されており、該ハブ7 4には外方を向いた円錐凹状の中央キャビティが形成されている。

【0032】このため、軸6 5には、固定位置を備えた第1コーン7 0が設けられている。例えば、この第1コーン7 0は、第2ローラベアリング4 0'から出ているリング4 2上に支持されている。従って、モータとは反対側の軸6 5の端部は、ベアリング4 0"内に係合する制限された直径をもつ第1部分を有する。これに続く部分には雄ねじが形成されており、該雄ねじには、第2可動コーン7 2を前方に押圧するナット4 3が係合できる。これにより、版胴の交換は、可動ブロック8 0を引き出して傾動させ、ベアリング4 0"を軸から外すことにより簡単に行なわれる。次にナット4 3を緩めて第2可動コーン7 2を取り外せば、版胴1 6が取り外される。軸6 5が静止状態に残って存在しているため、軸6 5が、これに螺合される新しい版胴を案内できることに留意されたい。可動コーン7 2が再び取り付けられ、次にナット4 4を回転することにより前に押しやられ

る。最後に、ブロック 80 を前進させることにより、ベアリング 40" が再び所定位置に取り付けられる。これらの軸は前の軸より軽量であるので、より迅速かつ正確に取り扱うことができる。この交換は、ロボットを用いて自動化することもできる。

【0033】また、これらの簡単化された版軸は安価なコストで実現できるので、一定範囲の基本軸、例えば4つの標準直径117.9 mm、149.7 mm、181.5 mmおよび213 mmをもつ基本軸を設けるのが好ましい。これは、機械の中央ユニット 10 により管理される事実上の電気軸により更に容易になる。実際に、版軸と支持軸との間の一貫性を確保するのにこれまで必要であったギヤチェンジとは異なり、関連モータに対する揮発性位置指令の新しい計算を行なうことで充分である。一般に、版軸には、拡大可能な材料からなるスリーブ 19 が或る内部半径方向弹性 (internal radial elasticity) をもって螺合され、この剛性周方向包囲体上に、版が接着により固定される。このスリーブ装着を容易にするため、版軸 16 の外面とスリーブ 19 の内面との間の圧縮空気の循環を実現させるため、軸 65 の中空中央部分を設けるのが有効である。より正確には、キャップ 31 により保護された可撓性チューブ 67 が、外部圧縮空気コネクタソケット 68 と軸 65 の内部チャンネル 66 を連結する。このチャンネル 66 は、軸 65 の端部で版軸の内部 18 に圧縮空気を拡散させる 1 つまたは幾つかの半径方向開口 76 から圧縮空気を流出させる。かくして、端ハブには、スリーブ 19 の下に圧縮空気の拡散を許容する 1 つまたは幾つかの内部チャンネル 75 が設けられている。この

空気クッショングの効果により、スリーブが半径方向に拡がり、従ってその内径が拡大してあらゆる摩擦力がなくなる。従って、2.5 ~ 66.2mmの間の厚さをもつ一定範囲のスリーブを、単独でまたは重ね合わせて使用できる。

【0034】参照番号 17 は、特別大きな直径をもつ版軸を示し、該版軸上に版が直接接着される。この構成は、可撓性スリーブの供給が不充分な国で使用するのに有効である。上記印刷機には、特許請求の範囲内で種々の改良を施すことができる。

## 10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による印刷機を示す概略図である。

【図2】印刷機の印刷ステーションの横方向および長手方向誤差を矯正する構成を示す概略図である。

【図3】印刷機の印刷ステーションの版軸と連結される電気モータを示す縦断面図である。

【図4】印刷機のシャーシへの角度エンコーダの固定具を示す斜視図である。

## 【符号の説明】

1、2、3 印刷ステーション

4 ストリップ要素

14 支持軸

16 版軸

26 電気モータのロータ

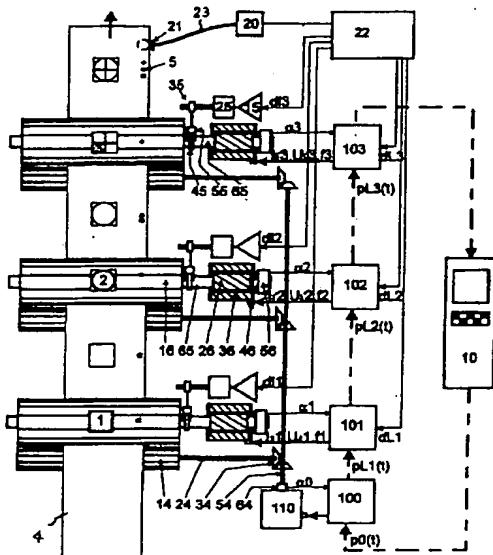
36 電気モータのステータ

56 角度エンコーダ

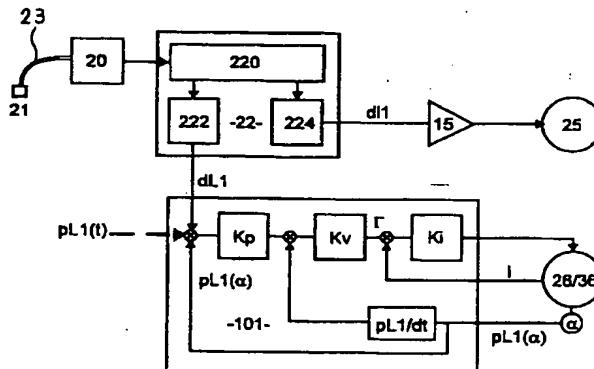
65 電気モータの出力軸

100、101、102、103 制御回路

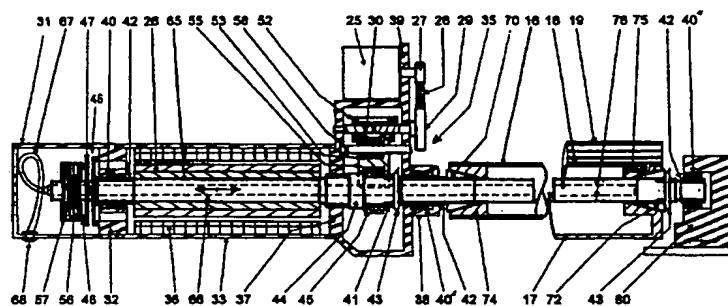
【図1】



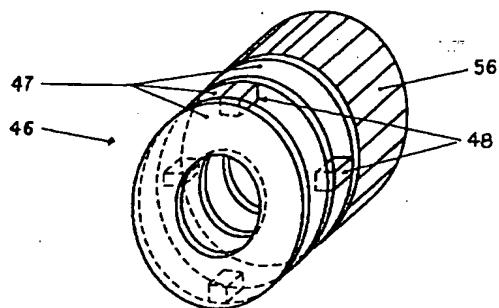
【図2】



【図3】



【図4】




---

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.6, DB名)

B41F 13/12

B41F 13/14

B41F 33/14

B41F 33/08